1. Baie des Chaleurs
2. Shediac Valley
3. Orphan Bank
4. Bradelle Bank
5. Magdelan Channel
6. Cape Breton Corridor

Southern Gulf of St. Lawrence Snow Crab (Areas 12, E and F)

Background

Snow crab (Chionoecetes opilio) is a crustacean like lobster and shrimp, with a flat, almost circular, body and five pairs of spider-like legs. The hard outer shell is periodically shed in a process called moulting. After moulting, crabs have a soft shell for a period of time. Soft-shelled crab is defined by shell hardness (<68 durometer units). The term "white crab" describes both new-soft and clean hard-shelled crab (conditions 1 and 2, respectively).

Unlike lobsters, snow crabs do not continue to moult throughout their lives. Females stop growing after their final moult, in which they acquire a wide abdomen for carrying eggs, which occurs at shell widths less than 95mm. Males stop growing after their final moult, in which they acquire large claws on the first pair of legs, and which can occur at shell widths between 40 and 150 mm. Females produce eggs that are carried beneath the abdomen for approximately 2 years. The eggs hatch in late spring or early summer and the tiny newly-hatched crab larvae spend 12-15 weeks floating freely in the water column. At the end of this period, they settle on the bottom. It takes at least 8-9 years for males to reach legal size.

Until 1997, the snow crab fishery in Area 12 has been exploited by 130 mid-shore fishermen from New Brunswick, Quebec and Nova Scotia. Since 1997, the PEI coastal fishery, (Area 25/26) has been integrated into Area 12 to form one management unit. In 2002, the status of Areas E and F was changed from exploratory to distinct permanent fishing area and, in 2003, Area 18 was integrated to Area 12. For the purpose of this assessment, Area 12 refers to the new management unit. Areas 12, E and F, each has separate management scheme. There is no biological basis for delimitating these management areas.

The minimum legal shell width is 95 mm, and females are not kept by industry. Baited traps, constructed of wire or tubular steel, are used to catch crab, mainly on mud or sand-mud bottoms at temperatures ranging from -0.5 to 4.5°C and depths ranging from 50 to 280m. The fishery takes place in spring and early summer in Areas 12, E and F. Neither soft-shelled nor white crabs are harvested.

Management of these fisheries is based strictly on quotas and effort controls (number of licenses, trap limits and seasons).

Canada

Summary

- Crabs in management Areas 12, E and F are part of a larger biological population, including crabs in Area 19. Any biological key events observed in the southern Gulf of St. Lawrence may have subsequent impacts on the biomass conditions in any given area.

Area 12

- The 2003 landings in Area 12 were 16,898 t (quota of 17,148 t).
- Many indicators (e.g., CPUE, mean size, discard mortality of soft-shelled crabs, high residual biomass) suggest that exploitation in Area 12 was very conservative in 2003.
- The 2003 survey biomass index of commercial-sized crabs was 53,250 t (± 13 %), 21.5 % higher than the 2002 estimate (43,840 t ± 14 %).
- This 2003 survey biomass index is composed of 67 % new recruitment (35,720 t ± 13 %).
- Since the beginning of the trawl survey in 1988, a systematic loss has been observed between the observed biomass index at year (y) and the sum of the remaining biomass index and the landings from the following year (y + 1). Even if attempts were made to quantify this loss, it was not incorporated in the commercial biomass estimates.
- The high abundance of prerecruits R-2 observed in the 2003 trawl survey could increase the level of recruitment to the fishery until 2005.
- The decline in the abundance of prerecruits (R-4 and R-3) observed in the 2003 trawl survey may be a sign of recruitment decline into the fishery starting in 2006.
- The abundance, fecundity and mean size of mature females has been decreasing, therefore, it would be prudent to leave enough commercial-sized adult males to maximize the reproductive potential of the stock.
- Using the same very conservative approach as in 2003 (i.e. an exploitation rate of 40 % of the commercial biomass index observed at the time of the survey), the 2004 quota would be 21,300 t. The history of the fishery indicates that an exploitation rate of 60 % would be too high. Considering the positive signs observed in the 2003 fishery, it is likely that the population could sustain an exploitation rate of 50 % (26,600 t) in 2004.
- Since 1999 in Baie des Chaleurs and 2001 and 2002 in Shediac Valley (sectors 1 and 2), the female-male ratio for multiparous mating has been deteriorating compared to sectors 3 (Orphan and Bradelle banks) and 4 (Magdalen Channel and Cape Breton Corridor), which could be a sign of local overexploitation.
- The high fishing effort in Shediac Valley may explain the decrease in fecundity for the multiparous females in 2003.
- It is essential to continue an annual trawl survey and a soft-shelled crab protocol to optimize the exploitation of the southern Gulf snow crab stock.

Areas E and F

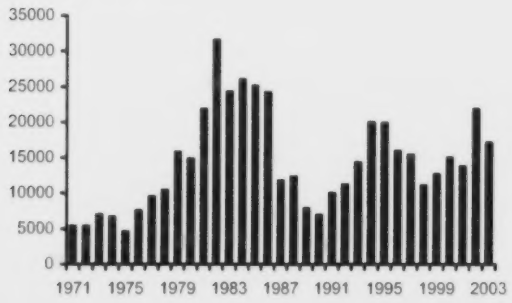
- In Area E, the landings were 345 t (quota of 350 t). The CPUE was 63.1 kilograms per trap haul (kg/th), the highest level since 1995. The 2003 survey biomass index of 450 t represents a decrease of 38 % compared to the 2002 estimate.
- Considering the decrease in commercial biomass index and the uncertainties concerning the future recruitment to the fishery, a high exploitation strategy would accelerate the decline in commercial biomass index in the near future.
- In Area F, landings were 817 t (quota of 808 t). The CPUE was 78.1 kg/th, which is the second highest level ever recorded since the beginning of this fishery in 1995. The survey biomass index of commercial-sized crabs was estimated at 1,970 t, a decrease of 27 % compared to 2002.
- The absence of prerecruits to support this area may contribute to an accelerated decline in the commercial

biomass index for the next 2-4 years. A high exploitation strategy will accelerate the decline in commercial biomass index in the near future.

The Fishery

In **Area 12**, the landings reached 16,898 t (quota of 17,148 t). The fishing season began on May 6 and ended July 17, the first landings were reported on May 23. About 95 % of the quota was landed during the first five weeks of the fishery compared to 59 % for the same period during the 2002 fishing season. Also, in 2003, 8 weeks were needed to reach the quota compared to 18 weeks during 2002.

Landings (t) in Area 12



In 2003, landings for **Areas E and F** were 345 t and 817 t (quotas of 350 t and 808 t), respectively. The fishing season in Area E began on May 6 and ended July 7, while in Area F it began May 6 to end July 17.

Quota (t), Landings (t) and Catch Performance in Area 12

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Quota	11,125	12,686	15,500	13,819	22,000	17,148
Landings	11,136	12,682	15,046	13,819	21,869	16,898
CPUE	45.8	43.9	34.5	42.3	40.2	50.0
Mean size (mm	114.4	112.7	109.1	112.2	109.0	110.4
Soft crab (%) in catches	2.8	4.9	12.5	6.2	4.6	3.3

Quota (t), Landings (t) and

Catch Performance in Area E

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Quota	163	163	163	163	163	350
Landings	161	159	150	155	165	345
CPUE	28.6	29.4	22.9	23.2	56.6	63.1
Mean size (mm	111.5	109.6	105.8	106.1	107.2	108.8
Soft crab (%) in catches	2.9	8.0	8.3	0.7	0.3	1.2

Quota (t), Landings (t) and Catch Performance in Area F

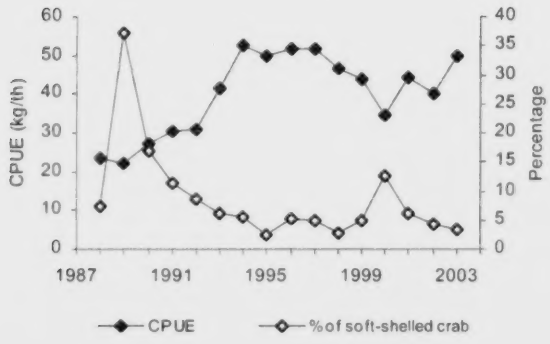
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Quota	288	288	288	377	378	808
Landings	290	290	291	378	378	817
CPUE	48.1	57.2	56.7	63.0	85.2	78.1
Mean size (mm	110.6	108.5	107.9	108.7	109.3	111.0
Soft crab (%) in catches	1.1	1.1	2.4	1.3	0.5	0.4

Catch rates (CPUE) are calculated from logbooks and must be viewed with caution because (1) CPUE is affected by socio-economic factors, and (2) the soft-shelled crab protocol may have an impact on the fishing performance. In Area 12, the mean CPUE increased from 40.2 kg/trap haul (th) in 2002 to 50.0 kg/th in 2003. Area E showed an increase in 2003 (63.1 kg/th) compared to 2002 (56.6 kg/th), which represents the highest level ever recorded since the beginning of this fishery in 1995. Area F showed a decrease in 2003 (78.1 kg/th) compared to 2002 (85.2 kg/th).

The **percentage of soft-shelled crabs** and the **mean size of commercial-sized crabs** are calculated using data gathered from the at-sea observer program. In Area 12, the percentage of soft-shelled crab decreased in 2003 (3.3 %) compared to 2002 (4.6 %). The discard mortality of soft-shelled crabs decreased significantly from 385,000 crabs in 2002 to 172,000 crabs in 2003. An increase of the percentage of soft-shelled crabs was observed in Area E (0.3 % in 2002 to 1.2 % in 2003) while Area F stayed practically at the same level (0.5 % in 2002 and 0.4 % in 2003). Based on the soft-shelled crab protocol used in 2003, no sector was closed in Area 12. It is important to note that the incidence of soft-shelled

crab is strongly influenced by the fishing strategy used by fishermen during the season.

CPUE and percentage of soft-shelled crab in Area 12



In Area 12, the **mean size of commercial-sized crabs** has increased from 109.0 to 110.4 mm of carapace width (CW) from 2002 to 2003. It is the first increase since 2001. In Areas E and F, the mean size of commercial-sized crabs had been decreasing from 1998 to 2000 but has increased since 2001. In 2003, the mean size of commercial-sized crabs was 108.8 mm CW in Area E and 111.0 mm CW in Area F.

Carapace condition was estimated from sea samples taken during the 2003 fishery. Crabs with carapace condition 3 comprised the bulk of the landings in all Areas.

Composition (%) of the Catch of Commercial-Sized Adult Crabs by Carapace Condition

Condition	Description	12	E	F
1-2	White crab	3.7	2.5	0.8
3	Intermediate	87.6	92.0	92.2
4	Old crab	8.1	5.3	6.5
5	Very old crab	0.6	0.1	0.5

Resource Status

Stock status is primarily based on a post-fishing season trawl survey, which provides an index of the remaining portion of the exploitable biomass (hard-shelled adult males of legal size) immediately after the fishery. It also provides estimates of soft-shelled adult males larger than 95 mm CW (R-1) that will be new recruits to the fishery the following fishing season. Abundance indices are estimated for males as future recruitment to the fishery (R-4, R-3 and R-2) and females (pubescent and mature) as future and current spawning stock abundance. The terms R-4, R-3 and R-2 represent male crabs with a carapace width range of 56-68, 69-83, and larger than 83 mm CW, respectively. A portion of these crabs could be available to the fishery in 4, 3 and 2 years, respectively. The term pubescent refers to females with a narrow abdomen and orange gonads that will molt to maturity and mate the following year and become primiparous females (first brood). The term multiparous refers to females which are carrying their second brood or older. The term mature female refers to the spawning stock, includes primiparous and multiparous females (excluding senile females). Abundance index of total adolescent males larger than 56 mm CW (R-4, R-3 and R-2 combined) is also estimated and used as an index of the potential problem of soft-shelled crabs that may enter commercial traps the following fishing season.

Area 12:

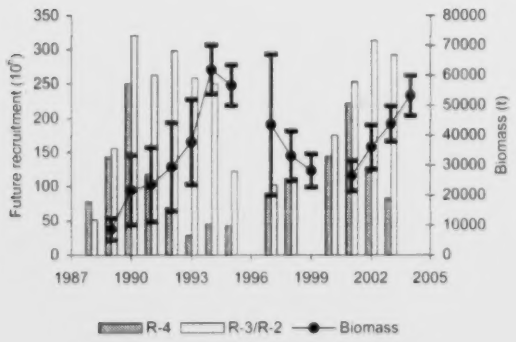
The 2003 survey biomass index in Area 12 was estimated at 53,250 t (± 13 %), which is 21.5 % higher than the 2002 estimate (43,840 t ± 14 %). The 2003 survey biomass index is composed of 67 % of new recruitment (35,720 t ± 13 %). The concentrations of commercial-sized adult crabs were located on Bradelle and Orphan banks, in Shediac Valley, and in the southeastern part of Area 12.

The abundance of **prerecruits** R-4 has increased since 1995 to reach 221.0 million crabs in 2001. In 2002 and 2003, the abundance of R-4 decreased to 122.0 and 82.9 million individuals, respectively. The abundance of R-3 had increased from 38.6 to 163.0 million crabs from 1995 to 2002. In 2003 the abundance of R-3 decreased to 148.0 million crabs. The R-2 increased from

46.2 to 149.0 million from 1998 to 2002 but decreased in 2003 to 144.0 million crabs. The abundance of prerecruits R-4, R-3 and R-2 was still high in 2003, which may indicate high incidences of soft-shelled crabs in some areas if the fishing effort is too high in 2004. Management measures, such as a comprehensive soft-shelled crab protocol, are necessary to protect the soft-shelled crabs (the future recruitment to the fishery). The main concentrations of these prerecruits in 2003 were located on Bradelle and Orphan banks, in Shediac Valley, Bank and in the southern part of Area 12.

Size frequency distributions of male crabs caught in the trawl survey have been available since 1988. The annual growth of small crabs (10 to 56 mm CW) observed in 1998-99 can be seen in subsequent annual surveys. This 1998-99 size cohort has grown to larger size categories and was the main component of the survey biomass index for the 2002 fishing season and is still contributing for the next one. However, a major concern is the scarcity of adolescent crabs of R-4 and younger observed since 2001 which may result in a decline of the recruitment to the commercial biomass after 2005. No conspicuous discontinuity of the size frequency distributions was observed between the 2002 and 2003 surveys despite of the vessel change.

Survey biomass index (t) and abundance indices of future recruitment in Area 12



Areas E and F:

Because of the unknown amount of crab movement in and out of these areas within a given year, the projected survey biomass indices may not be reliable. In both areas, the crab concentrations are near the southern boundary and may be affected by the overflow or reduction of the concentrations from other area.

In Area E, **the 2003 survey biomass index** (450 t ± 170 %) represents a decrease of 38 % compared to 2002 (720 t ± 91 %). The main concentrations were located in the southwestern part of the area. During the current increasing phase of commercial biomass observed in Area 12, the geographical distribution of adult males ≥ 95 mm CW has been shifting from the northern to the southern part of the area, which may reduce the overflow of these crabs into Area E. Although the commercial biomass index is increasing in Area 12, we cannot provide any long-term projections for this zone.

In Area F, **the 2003 survey biomass index** (1,970 t ± 70 %) represents a decrease of 27 % compared to the 2002 estimate (2,690 t ± 55 %). The main concentrations observed in the trawl survey are located in the northern and southeastern part of the zone adjacent to Areas 12 and 19. The scarcity of crabs smaller than 56 mm CW may indicate that the recruitment to the fishery will decrease for the next 2-4 years. But, given the increasing biomass indices in Areas 12 and 19, there is a possibility of migration of commercial crabs into Area F.

Survey Biomass Index (t) Including Very Old in the Southern Gulf of St. Lawrence (with 95 % Confidence Intervals)

Survey Year	12	E	F
1988	8,700 (± 42 %)	-	-
1989	21,700 (± 53 %)	-	-
1990	23,400 (± 53 %)	-	-
1991	29,400 (± 50 %)	-	-
1992	37,800 (± 38 %)	-	-
1993	62,000 (± 13 %)	-	-
1994	56,700 (± 12 %)	-	-
1995	49,500 (± 16 %)	-	-
1996[1]	-	-	-
1997	33,000 (± 25 %)	1,460 (56%)	510 (65%)
1998	28,200 (± 20 %)	220 (±125%)	900 (±99%)
1999[2]	-	-	
2000	26,500 (± 19 %)	160 (± 401 %)	1,510 (± 57 %)
2001	36,100 (± 20 %)	330 (± 205 %)	2,430 (± 59 %)
2002	43,840 (± 13%)	720 (± 91 %)	2,690 (± 55 %)
2003	53,251 (± 13 %)	450 (± 170 %)	1,970 (± 70 %)

[1] no survey in Area 12 in 1996.
[2] not reliable due to the incapacity to estimate the swept surface.

The abundance, mean size and fecundity of the spawning stock and female-male ratio were studied to provide indications on **the reproductive potential of the stock** in the southern Gulf of St. Lawrence.

Since 1988, two periods (1989-1992 and 1999-2002) of high **spawning stock** abundance were observed in the trawl surveys. The results showed that the abundance of spawning stock during the second period decreased by 35 % compared to the abundance of the first period.

Regarding **female abundances**, high concentrations of pubescent females were observed in the northeastern and southeastern parts of Area 12, mostly on American Bank and in the Cape Breton Corridor. The annual **mean size** of these females has been decreasing for the last three years to reach 53.2 mm CW in 2003. Observed concentrations of primiparous females have been reduced in 2002 and 2003. The annual mean size of primiparous females has been increasing since 1998 to reach 59.5 mm CW in 2003. Concentrations of multiparous females were located mostly on Bradelle Bank, in Shediac Valley, Baie des Chaleurs, and in the Magdalen Channel. Their annual mean size has been increasing since 2001 to reach 56.8 mm CW in 2003.

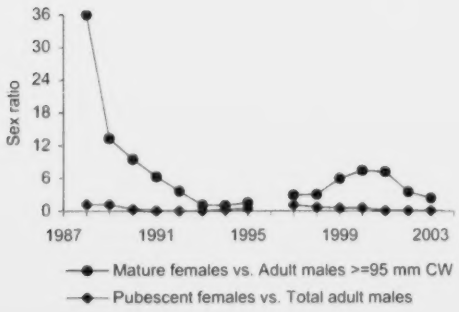
The **fecundity** using a size-fecundity relationship (relation between the amount of eggs and the carapace width) was estimated for primiparous and multiparous females. The results showed a higher fecundity for the multiparous females during the second period (1999-2002) compared to those observed during the first period (1989-1992), while no difference was found for the primiparous females between both periods. Results from the 2003 samples collected from Shediac Valley, showed that the fecundity of primiparous females was higher compared to the two previous periods while the fecundity for the multiparous females has been deteriorated in 2003 compared to the two previous periods indicating overexploitation in Shediac Valley in the past 2-4 years.

Assuming a relationship between the spawning stock and stock recruitment abundance, the scarcity of the new recruits with CW between 15 and 30 mm observed during the 2000 to 2003 trawl surveys may be mainly due to the low abundances of mature females during the 1993 to 1998 periods. The relatively high abundance of mature females observed during 1999-2002 (second period) is likely to produce a new

generation of crabs that should appear in our trawl survey in 2-3 years (CW between 15 and 30 mm). This new generation of crabs should constitute the next pulse of recruitment to the fishery in years 2010-2015.

A **female-male ratio** can be estimated by comparing the abundance of female to male categories. For Area 12, the global ratio between the mature females (F) and the adult males (M) ≥ 95 mm CW varied from 36-6.3F:1M for the first period (1989-1992) but was around 7.4-3F:1M for the second period (1999-2002). For 2003, the global ratio was 2.3F:1M. The global ratio between the pubescent females and the adult males ≥ 95 mm CW was 0.2F:1M for 2003.

Female-male ratio in the southern Gulf of St. Lawrence



The female-male ratio was also estimated per sectors (sectors 1 to 4). The ratios for the multiparous mating in sectors 1 and 2 were at much higher levels than those observed in sectors 3 and 4, which may be an indicator of local overexploitation in these sectors. The low abundance of males able to mate with females may affect the future reproductive potential of the stock.

Sources of Uncertainty

Since the beginning of the trawl survey in 1988, a systematic loss has been observed between the observed commercial biomass index at year (y) and the sum of the remaining biomass index and the landings from the following year (y + 1). Even if preliminary attempts were made to quantify this discrepancy, more study is needed to estimate the loss of commercial-sized crabs between the time of the trawl survey and the fishing season in order to adequately incorporate this loss in the stock assessment.

Also, a change of survey vessel for the 2003 trawl survey showed that the swept area, the opening of the trawl and the speed of the boat were significantly different compared to the previous vessel. Without a comparative study to evaluate the catch efficiency between the two vessels, the biomass and abundance estimates have to be interpreted with caution. These estimates are still based on the assumption that the trawl catch efficiency is 100 % for crabs larger than 40 mm CW. Further investigations are needed to verify this assumption. Despite these uncertainties, the survey biomass indices are closely correlated with the catch rates.

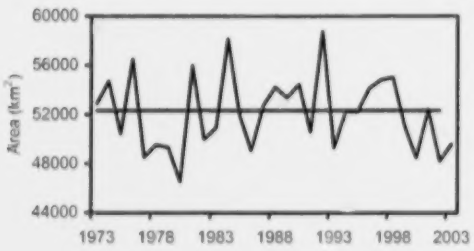
Within season fishing strategy may have an impact on prerecruit mortalities. The selective removal of a large amount of good male reproducers may also adversely affect the reproductive potential of the stock.

Ecosystem Considerations

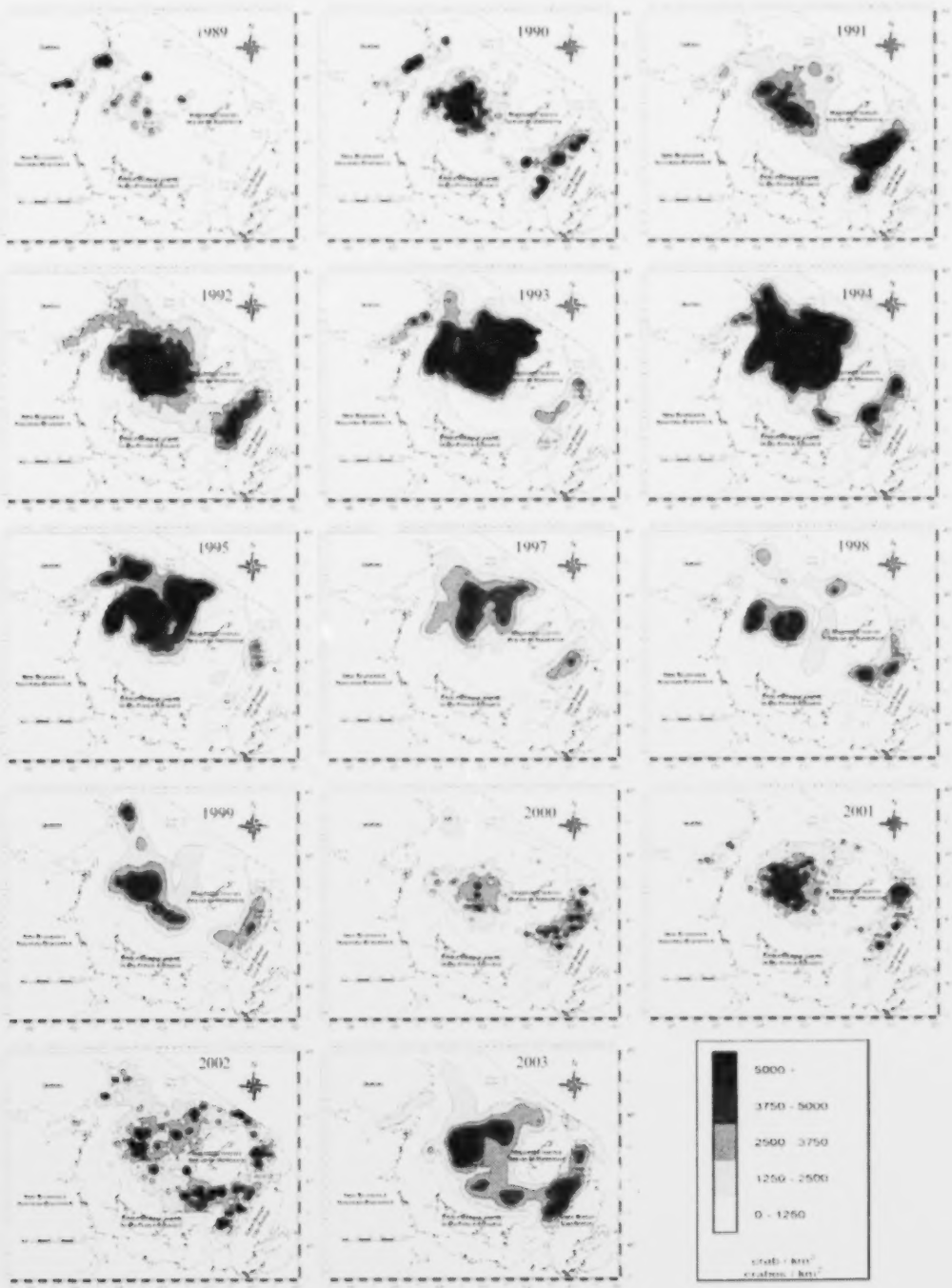
Environmental factors, such as water temperature, can affect the molting and reproductive dynamics as well as the movement of crab. Chassé et al. (2004) reported that the bottom temperatures over most of the southern Gulf of St. Lawrence are less than 3 °C, which is considered ideal thermal habitats for snow crab. Water temperature data collected by Swain (1993) revealed that the bottom temperatures in deeper waters of Area E are higher (1 to 5 °C) than traditional crab grounds (-1 to 0 °C) in Area 12 (50 to 100 m). Chassé et al. (2004) reported that the bottom temperatures in Area 19 are typically 1°-2 °C warmer than the traditional crab grounds in Area 12. For example, approximately 80 % of the trawled area during the snow crab survey in Area 12 in 2003 was covered by water of temperatures of < 1.0 °C whereas in Area 19, it was < 2.5 °C. Near bottom

temperatures over a large portion of the deeper part of Area 12 were below (colder) the long-term (1971-2000) average and decreased relative to 2002 while the shallower parts exhibit warmer than normal conditions. This is consistent with the increase in the Gulf wide snow crab habitat index (area of the bottom covered by water temperatures between –1 and 3 °C) and the decrease in the average temperature within this area which show the lowest value of the last five years. With this decrease, the temperature conditions are considered more favorable for snow crab than in 2002, although the habitat index is still below normal.

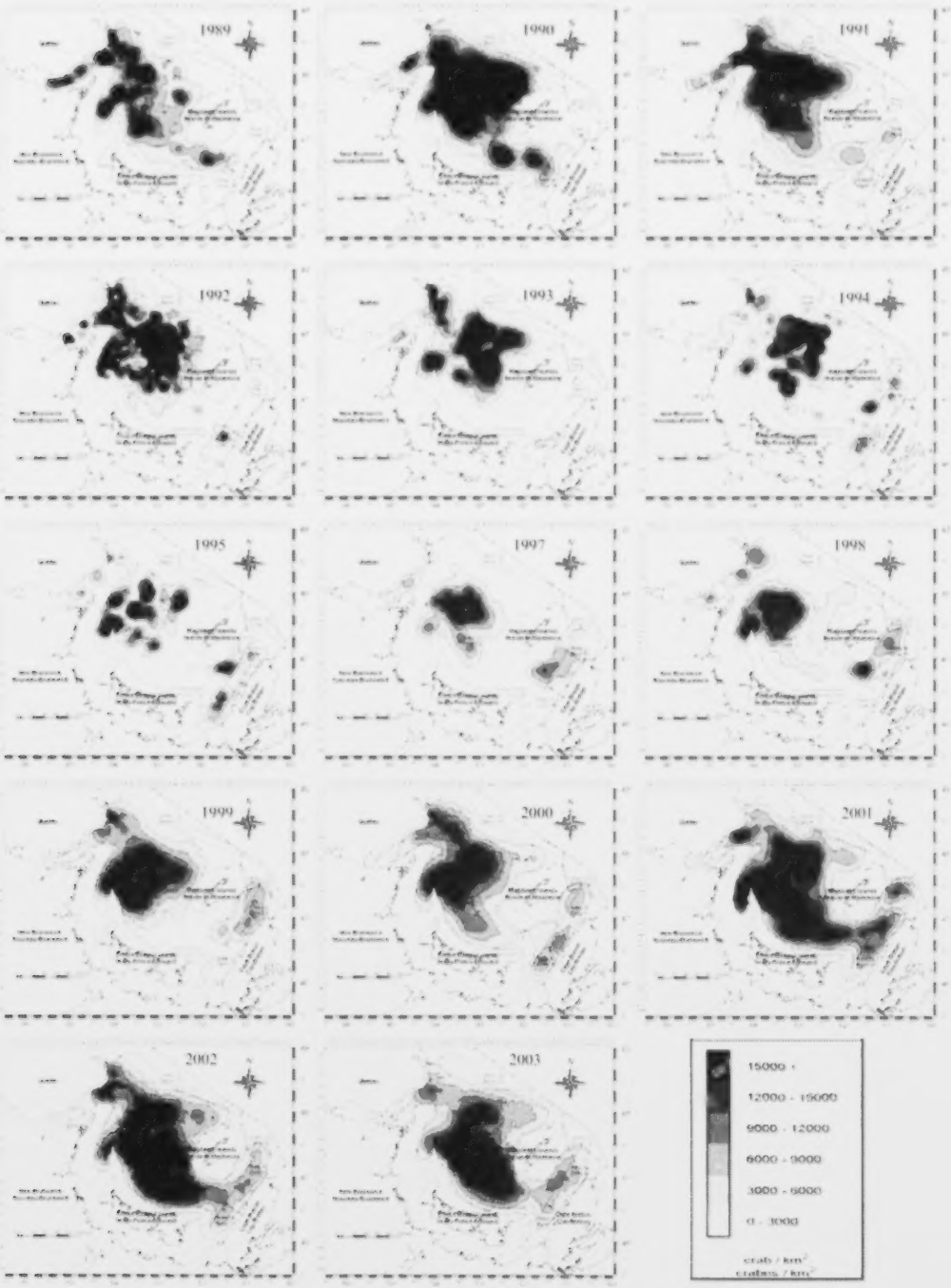
Snow crab habitat index



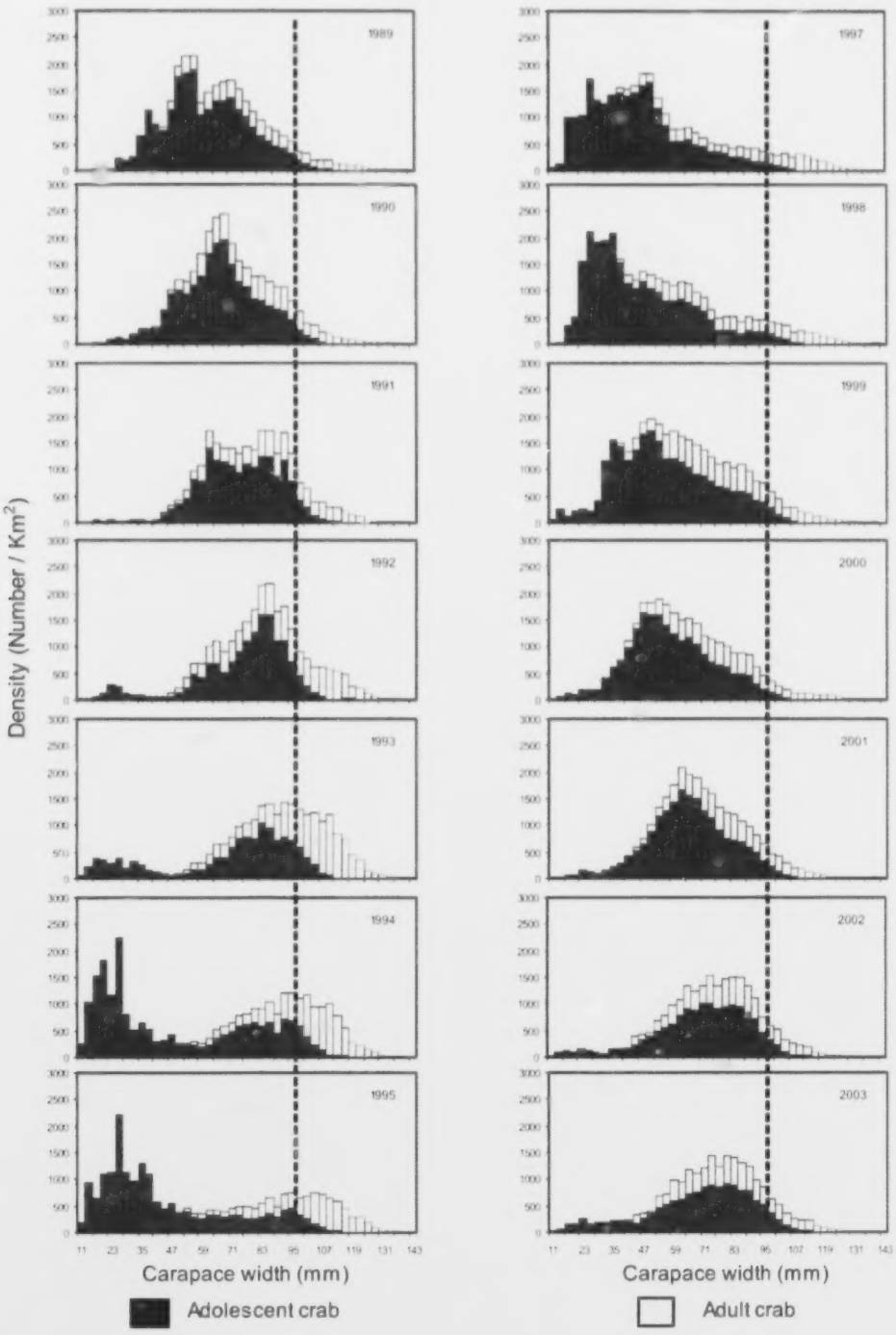
Density (crabs per km^2) Contours of Adult Male Crab ≥95 mm CW based on the Trawl Survey between 1989 and 2003 in the Southern Gulf of St. Lawrence



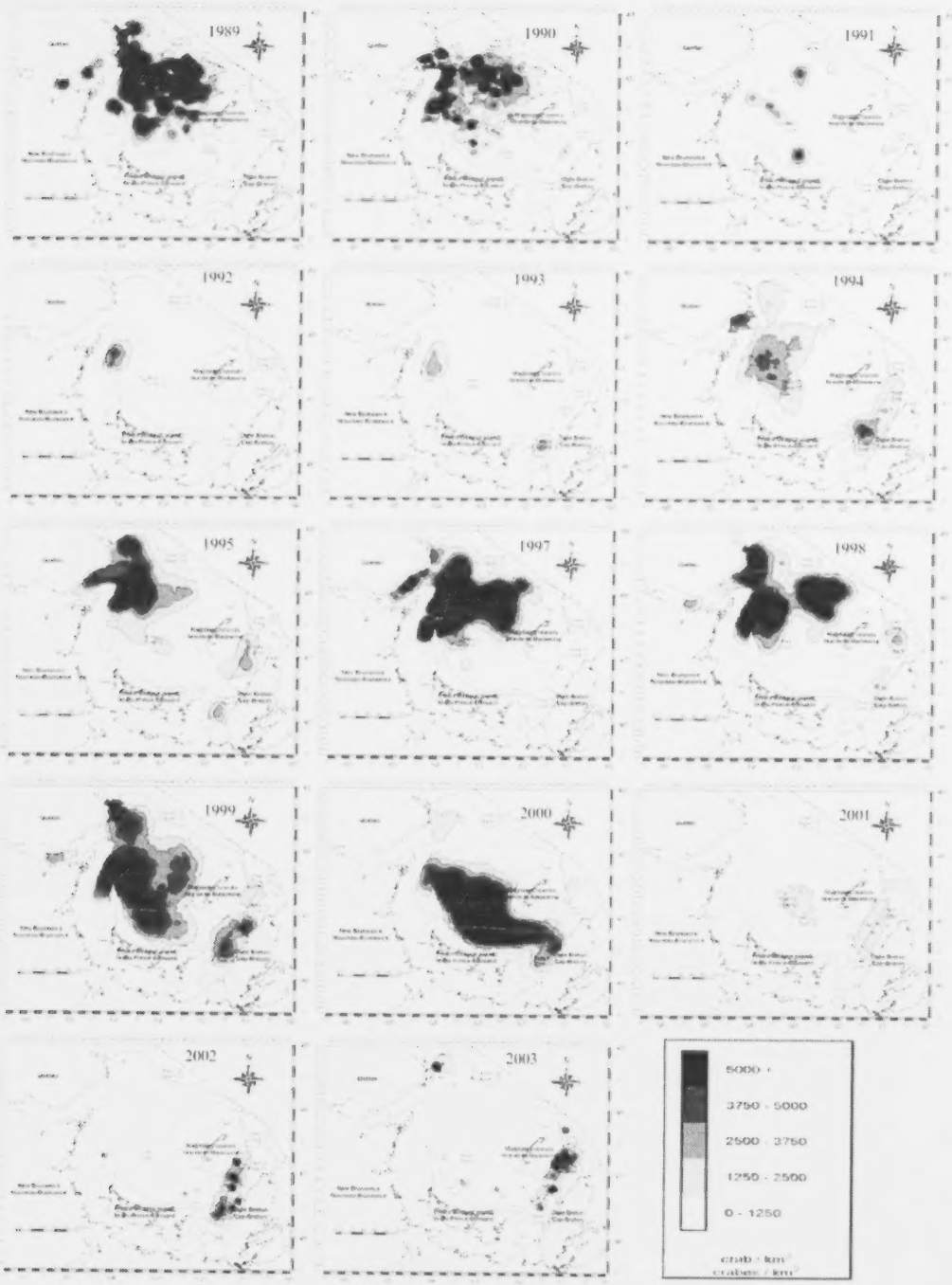
Density (crabs per km^2) Contours of Adolescent Male Crab ≥56 mm CW based on the Trawl Survey between 1989 and 2003 in the Southern Gulf of St. Lawrence



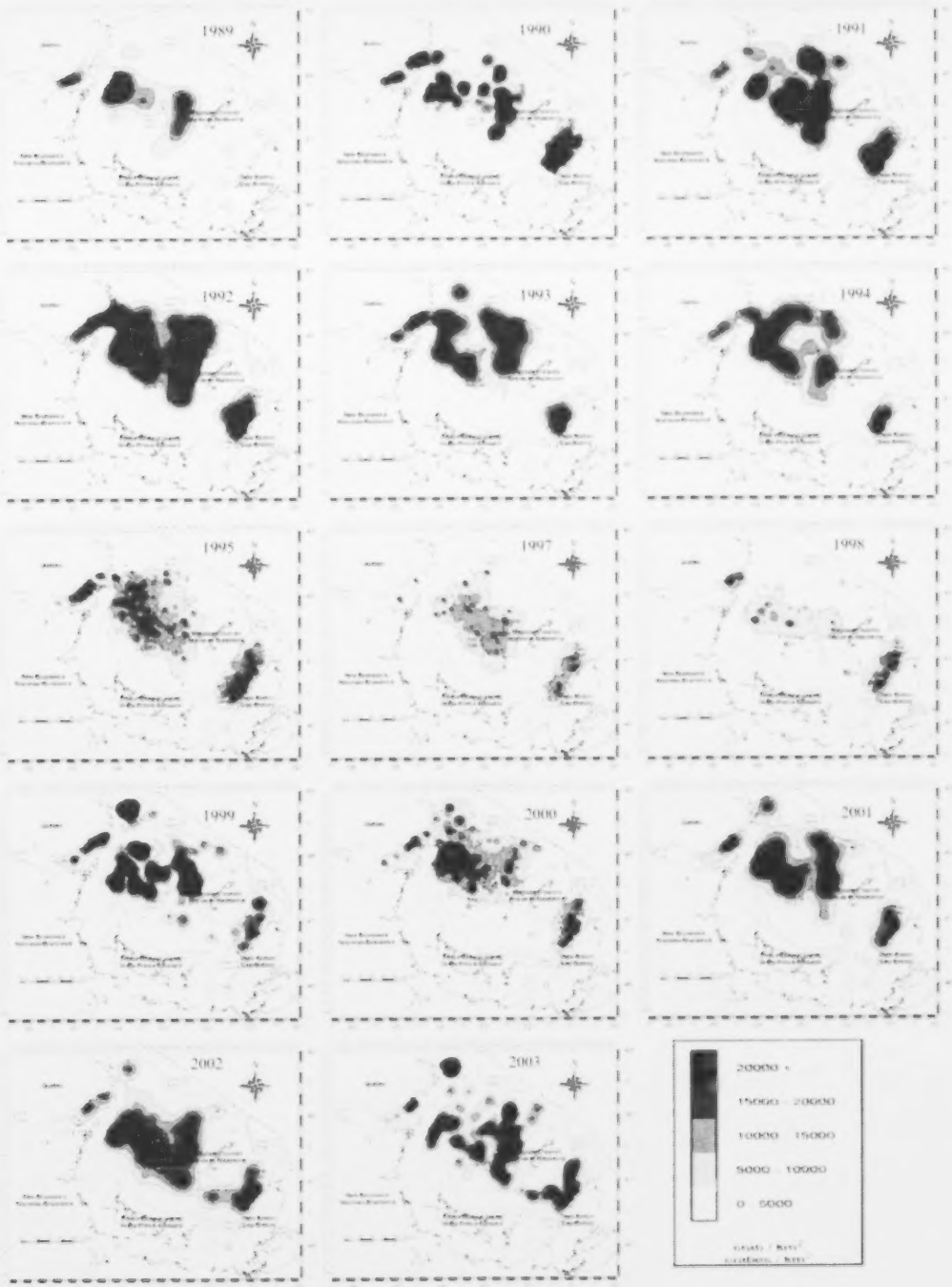
Size Frequency Distributions (number per km^2) of Male Crab Sampled during the Trawl Survey in Area 12 after the Fishing Season



Density (crabs per km^2) Contours of Pubescent Females based on the Trawl Survey between 1989 and 2003 in the Southern Gulf of St. Lawrence



Density (crabs per km^2) Contours of Mature Females based on the Trawl Survey between 1989 and 2003 in the Southern Gulf of St. Lawrence



Outlook

The stock status in Area 12 is generally positive in the short term. The 2003 survey commercial biomass index was estimated at 53,250 t. This index was composed of new recruitment (67%) and residual biomass of the 2003 fishery (33%) while the biomass of very old crabs is very low. The high abundance of prerecruits R-2 observed in the 2003 trawl survey would increase the level of recruitment to the fishery until 2005. However, the abundance of prerecruits R-4 and R-3 is decreasing which may indicate a decline in recruitment to the fishery starting in 2006. Some indicators, such as the annual CPUE, the mean size of commercial-sized adult crabs in commercial catches and the mortality of soft-shelled crabs, suggest that the exploitation level was very conservative in 2003.

The fishery indicators in Area E were positive in 2003. The CPUE and the mean size of commercial-sized adult crabs in commercial catches increased while the percentage of soft-shelled crabs was low during the 2003 fishing season. However, the commercial biomass and recruitment indices, estimated from the 2003 trawl survey, decreased while the abundance of prerecruits R-3 and R-2 increased in that zone. This fishery depends totally on stock condition in Area 12.

The current indicators for Area F are generally positive. The mean annual CPUE was still high and the percentage of soft-shelled crab was low in 2003. The mean size of commercial-sized adult crabs in the commercial catches increased compared to 2002. However, the commercial biomass index is decreasing and the absence of prerecruits to support this zone may contribute to an accelerated decline of commercial biomass in the near future. This fishery is highly dependent on Areas 12 and 19 biomass conditions.

Biological Considerations

Close monitoring of the key events on population reproductive output (e.g., fecundity, spermathecal load, recruitment to the early benthic stages) is necessary to detect any anomalies on the quality and quantity of the spawning stock and subsequent recruitment.

Management Considerations

Fishery indicators suggest that the exploitation level was conservative in 2003. However, a long term harvesting strategy is not in place at the present time. The stock is now in a phase of increasing recruitment into the commercial biomass until 2005 and a decline in recruitment is expected afterwards. A variable exploitation index should be set in accordance to the strength of the recruitment, as well as the stock reproductive capacity. The decline in the spawning stock observed during the 1999-2002 period may affect the subsequent recruitment pulse expected for the 2010-2015 period. A long-term negative impact on the spawning stock abundance and subsequent future recruitment is foreseen unless adjustments to the exploitation regime are taken in 2004 to ensure the reproductive output during the next high abundance of spawning stock in the 2009-2012 period. The future target exploitation level should be considered based on the female-male ratio, especially during the high reproductive phase with a close monitoring of the reproductive output (fecundity). High exploitation during the present increasing phase of recruitment to the fishery would accelerate the decline of biomass after 2005. Moreover, a high exploitation level would not allow an accumulation of larger-sized adult males of carapace conditions 3 and 4, the most fertile males to mate with females. Using the same very conservative approach as in 2003 (i.e. an exploitation rate of 40 % of the commercial biomass index observed at the time of the survey), the 2004 quota would be 21,300 t. The

history of the fishery indicates that an exploitation rate of 60 % would be too high. Considering the positive signs observed in the 2003 fishery, it is likely that the population could sustain an exploitation rate of 50 % (26,600 t) in 2004.

The female-male ratio in sectors 1 and 2 for the multiparous mating was skewed toward females in a much higher level than what was observed in sectors 3 and 4. This may explain the decline in multiparous fecundity in sector 2 in 2003. The low abundance of commercial-sized hard-shelled adult males available to mate with mature females during the multiparous mating may indicate local overexploitation in these sectors. A change in the present management approach is necessary to protect the reproductive output of the stock.

In Area E, considering the decrease in commercial biomass index and the uncertainties concerning the future recruitment to the fishery, a high exploitation strategy would accelerate the decline in commercial biomass index in the near future. We consider this area totally dependent on the overflow of harvestable crabs coming from the main fishing ground (Area 12).

In Area F, a high exploitation strategy will accelerate the decline in commercial biomass index in the near future. It will be difficult to maintain the current exploitation level and stabilize the fishery in the long term for this area, as it seems to be influenced by recruitment from the adjacent areas (Areas 12 and 19).

Basic Requirements

The handling of new hard-shelled postmolt males and mortality of soft-shelled crabs in Areas 12, E and F would be reduced substantially by implementing a common opening and closing date. To protect the future recruitment to the fishery and the reproductive potential of the stock, management measures, such as a comprehensive soft-shelled protocol, are necessary.

The continuation of the trawl survey is essential to provide annual abundance and commercial biomass indices, detect any anomalies in reproductive potential of the stock and estimate the annual loss of commercial-sized crabs between the survey and the following fishing season due to natural mortality, emigration and immigration. The trawl survey is considered as the major tool in assessing the snow crab stock in the southern Gulf of St. Lawrence.

For more Information

Contact:

Marcel Hébert
Oceans and Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6074
Fax: (506) 851-3062
E-mail:hebertm@dfo-mpo.gc.ca

Or:

Mikio Moriyasu
Oceans and Science Branch
Dept. of Fisheries and Oceans
Gulf Region
P.O. Box 5030
Moncton, N.B. E1C 9B6

Tel: (506) 851-6135
Fax: (506) 851-3062
E-mail:moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

References

Chassé, J., K.F. Drinkwater, R. G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2004. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during

2003 Relevant to Snow Crab. DFO Can. Sci. Adv. Sec. Res. Doc. 2004/002.

Hébert, M., E. Wade, T. Surette, and M. Moriyasu. 2004. The 2003 assessment of Snow crab (Chionoecetes opilio) stock in the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, E and F) / Évaluation de stock du crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud du golfe du St.-Laurent (zones 12, E et F) en 2003. DFO Can. Stock Adv. Sec. Res. Doc. 2004/012.

Squires, H.J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. Can. Bull. Fish.. Aquat. Sci. 221.

Swain, D.P. 1993. Age and density-dependent bathymetric pattern of Atlantic cod (Gadus morhua) in the southern Gulf of St. Lawrence. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 506:1255-1264.

This report is available from the:

Maritime Provinces
Regional Advisory Process
Fisheries and Oceans Canada
P.O. Box 1006, Stn. B203
Dartmouth, Nova Scotia
Canada B2Y 4A2

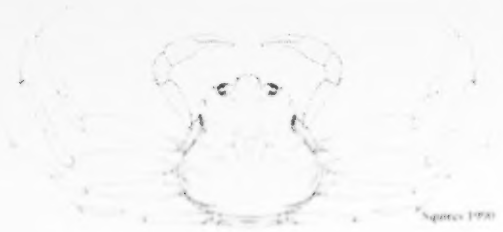
Phone number: 902-426-7070
Fax Number: 902-326-5435
e-mail address: myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Internet address: www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4913 (printed)
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2004

La version française est disponible à l'adresse ci-dessus.

Correct citation for this publication:

DFO, 2004. Southern Gulf of St. Lawrence Snow Crab (Areas 12, E and F). DFO Science Stock Status Report 2004/026.



1. Baie des Chaleurs
2. Vallée de Shediac
3. Banc Orphan
4. Banc Bradelle
5. Chenal de la Madeleine
6. Corridor du Cap-Breton

Crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E et F)

Renseignements de base

Le crabe des neiges (Chionoecetes opilio) est un crustacé, comme le homard et la crevette; son corps plat, presque circulaire, est doté de cinq paires de longues pattes. Il se défait périodiquement de sa carapace dure. Ce processus est connu sous le nom de mue. Après la mue, le crabe conserve une carapace molle pendant un certain temps; un crabe à carapace molle est ainsi désigné en fonction de la dureté de sa carapace (< 68 unités de duromètre). L'appellation « crabe blanc » désigne à la fois les crabes à carapace molle qui viennent de muer et les crabes propres à carapace dure (conditions 1 et 2, respectivement).

Contrairement au homard, le crabe des neiges ne continue pas à muer toute sa vie. La femelle cesse de grandir après la mue dans laquelle elle acquiert un large abdomen, qui lui servira à porter ses oeufs. Sa carapace mesure alors moins de 95 mm de largeur. Le crabe mâle cesse de grandir après sa dernière mue, dans laquelle il acquiert des pinces relativement grosses et qui peut survenir quand sa carapace a une largeur se situant entre 40 et 150 mm. La femelle produit des oeufs qu'elle porte sous son abdomen pendant environ deux ans. Les oeufs éclosent habituellement à la fin du printemps ou au début de l'été et les minuscules larves peuvent passer de douze à quinze semaines à dériver librement dans la colonne d'eau avant de se fixer au fond. Il faudra ensuite au moins huit à neuf ans avant que le crabe des neiges mâle atteigne la taille réglementaire.

Jusqu'en 1997, la pêche du crabe des neiges dans la zone 12 a été pratiquée par 130 pêcheurs des flottilles de pêche semi-hauturière du Nouveau-Brunswick, du Québec et de la Nouvelle-Écosse. Depuis 1997, dans le but de former une seule unité de gestion, on a intégré la zone de pêche côtière de l'Île-du-Prince-Édouard (zone 25/26) à la zone 12. En 2002, les zones de pêches exploratoires E et F sont devenues des zones de pêches permanentes et en 2003, la zone 18 a été intégrée à la zone 12. Dans la présente évaluation, la zone 12 désigne la nouvelle unité de gestion. Les zones 12, E et F ont des régimes de gestion distincts. Il faut noter qu'elles n'ont pas été délimitées d'après des considérations biologiques.

La largeur minimale réglementaire de la carapace est de 95 mm; par ailleurs, l'industrie ne garde pas les crabes femelles. La pêche est pratiquée au moyen de casiers appâtés, faits de treillis ou de tubes d'acier, essentiellement sur des fonds de vase ou de sable vaseux, à des températures qui oscillent entre -0,5 et 4,5 °C, et à des profondeurs variant entre 50 et 280 m. Elle a lieu au printemps et au début de l'été dans les zones 12, E et F. On ne capture ni les crabes à carapace molle, ni les crabes blancs.

La gestion des pêches considérée ici est fondée strictement sur des quotas et sur des mesures de limitation de l'effort (nombre de permis, nombre de casiers et durée de la saison).

Sommaire

- Les crabes des zones de gestion 12, E et F font partie d'une population biologique plus grande, comprenant les crabes de la zone 19, qui est adjacente. Tout phénomène biologique important observé dans le sud du golfe du Saint-Laurent peut avoir des effets subséquents sur la condition de la biomasse dans une zone quelconque.

Zone 12

- En 2003, les débarquements en provenance de la zone 12 se sont élevés à 16 898 t (quota de 17 148 t).
- Selon de nombreux indicateurs (comme les PUE, la taille moyenne, la mortalité par rejet des crabes à carapace molle, la forte biomasse résiduelle), il apparaîtrait que le niveau d'exploitation dans la zone 12 a été très prudent en 2003.
- L'indice de la biomasse des crabes de taille commerciale dans le relevé de 2003 était de 53 250 t (± 13 %), ce qui représente une augmentation de 21,5 % sur l'estimation de 2002 (43 840 t ±14 %).
- Cet indice de la biomasse d'après le relevé de 2003 se compose à 67 % de nouvelles recrues (35 720 t ± 13 %).
- Depuis le début du relevé au chalut, en 1988, on a noté une perte systématique entre l'indice de la biomasse observée pour l'année (y) et la somme de la biomasse restante et des débarquements de l'année suivante (y + 1). Même si on a tenté de quantifier cette perte, on ne l'a pas intégrée aux estimations de la biomasse commerciale.
- La forte abondance des prérecrues R-2 observée dans le relevé au chalut de 2003 pourrait augmenter le niveau de recrutement à la pêche jusqu'en 2005.
- Le déclin de l'abondance des prérecrues (R-4 et R-3) observé dans le relevé au chalut de 2003 laisse peut-être prévoir un déclin du recrutement à la pêche à compter de 2006.
- L'abondance, la fécondité et la taille moyenne des femelles matures sont en diminution. Par conséquent, il serait prudent de laisser inexploités suffisamment de mâles adultes de taille commerciale pour maximiser le potentiel reproducteur du stock.
- Si on conservait l'approche très prudente adoptée en 2003 (soit un taux d'exploitation de 40 % de l'indice de la biomasse commerciale observée lors du relevé), le quota de 2004 serait de 21 300 t. L'histoire de la pêche révèle qu'un taux d'exploitation de 60 % serait trop élevé. Compte tenu des signes favorables observés dans la pêche de 2003, la population pourrait vraisemblablement supporter un taux d'exploitation de 50 % (26 600 t) en 2004.
- Depuis 1999 dans la baie des Chaleurs et depuis 2001 et 2002 dans la vallée de Shediac (secteurs 1 et 2), la répartition des sexes en vue de l'accouplement avec des femelles multipares s'est détériorée par rapport à ce qu'on observe dans les secteurs 3 (bancs Orphan et Bradelle) et 4 (chenal de la Madeleine et corridor du Cap-Breton), ce qui pourrait être un signe de surexploitation locale.
- L'effort de pêche élevé dans la vallée de Shediac peut expliquer la baisse de la fécondité chez les femelles multipares en 2003.
- Il est essentiel de maintenir un relevé annuel au chalut et un protocole sur les crabes à carapace molle pour optimiser l'exploitation du stock de crabe du sud du Golfe.

Zones E et F

- Dans la zone E, les débarquements ont atteint 345 t (quota de 350 t). Les PUE étaient de 63,1 kilogrammes par casier levé (kg/cl), soit les plus hautes depuis 1995. L'indice de la biomasse des crabes de taille commerciale dans le relevé de 2003 (450 t) représente une diminution de 38 % par rapport à l'estimation de 2002.
- Compte tenu de la diminution de l'indice de la biomasse commerciale et des incertitudes au sujet du recrutement futur à la pêche, une stratégie de forte

exploitation accélérerait le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche.

- Dans la zone F, les débarquements ont atteint 817 t (quota de 808 t). Les PUE étaient de 78,1 kg/cl, venant au deuxième rang des plus hautes observées depuis le début de la pêche, en 1995. L'indice de la biomasse des crabes de taille commerciale dans le relevé a été estimé à 1 970 t, ce qui représente une diminution de 27 % par rapport à 2002.
- L'absence de prérecrues pour alimenter le stock dans cette zone pourrait contribuer à un déclin accéléré de l'indice de la biomasse commerciale dans les deux à quatre prochaines années. Une stratégie de forte exploitation accélérera le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un proche avenir.

La pêche

Dans la **zone 12**, les débarquements ont atteint 16 898 t (quota de 17 148 t). La saison de pêche a commencé le 6 mai et pris fin le 17 juillet. Les premiers débarquements ont été déclarés le 23 mai. La proportion du quota débarquée dans les cinq premières semaines de la pêche a été de 95 %, comparativement à 59 % pour la même période de la saison de pêche de 2002. Aussi, il a fallu en 2003 huit semaines pour parvenir au quota, comparativement à 18 semaines en 2002.

En 2003, les débarquements dans les **zones E et F** étaient de 345 t et 817 t (quotas de 350 t et 808 t), respectivement.

La saison de pêche dans la zone E a commencé le 6 mai et s'est terminée le 7 juillet, tandis que dans la zone F, elle a commencé le 6 mai et s'est terminée le 17 juillet.

Quota (t), débarquements (t) et rendement de la pêche dans la zone 12

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Quota	11 125	12 686	15 500	13 819	22 000	17 148
Débarquements	11 136	12 682	15 046	13 819	21 869	16 898
PUE	45,8	43,9	34,5	42,3	40,2	50,0
Taille moy. (mm)	114,4	112,7	109,1	112,2	109,0	110,4
Crabes à carapace molle dans les prises (%)	2,8	4,9	12,5	6,2	4,6	3,3

Quota (t), débarquements (t) et rendement de la pêche dans la zone E

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Quota	163	163	163	163	163	350
Débarquements	161	159	150	155	165	345
PUE	28,6	29,4	22,9	23,2	56,6	63,1
Taille moy. (mm)	111,5	109,6	105,8	106,1	107,2	108,8
Crabes à carapace molle dans les prises (%)	2,9	8,0	8,3	0,7	0,3	1,2

Quota (t), débarquements (t) et rendement de la pêche dans la zone F

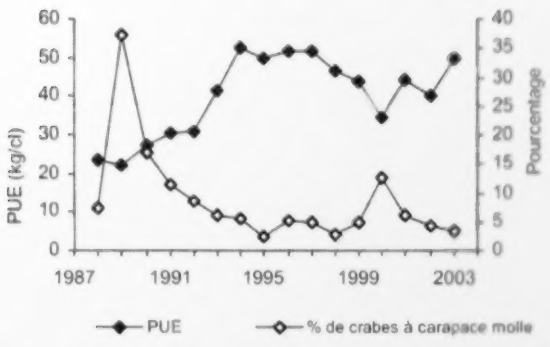
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Quota	288	288	288	377	378	808
Débarquements	290	290	291	378	378	817
PUE	48,1	57,2	56,7	63,0	85,2	78,1
Taille moy (mm)	110,6	108,5	107,9	108,7	109,3	111,0
Crabes à carapace molle dans les prises (%)	1,1	1,1	2,4	1,3	0,5	0,4

Les **taux de prises (PUE),** qui sont calculés à partir des journaux de bord, doivent être utilisés avec prudence pour les raisons suivantes : 1) les PUE sont influencées par des facteurs socio-économiques et 2) le protocole sur les crabes à carapace molle peut influer sur le rendement de la pêche. Dans la zone 12, les PUE moyennes ont augmenté, passant de 40,2 kg/casier levé (cl) en 2002 à 50,0 kg/cl en 2003. Par contre, la zone E a connu en 2003 une augmentation (63,1 kg/cl) par rapport à 2002 (56,6 kg/cl), ayant atteint le plus haut niveau jamais enregistré depuis que la pêche a débuté, en 1995. Dans la zone F,

les PUE ont diminué en 2003 (78,1 kg/cl) par rapport à 2002 (85,2 kg/cl).

Le **pourcentage de crabes à carapace molle** et **la taille moyenne des crabes de taille commerciale** sont calculés à partir des données provenant du programme d'observateurs en mer. Dans la zone 12, le pourcentage de crabes à carapace molle a diminué en 2003 (3,3 %) comparativement à 2002 (4,6 %). La mortalité due à la manipulation des crabes à carapace molle a, quant à elle, considérablement diminué, passant de 385 000 crabes en 2002 à 172 000 crabes en 2003. Une augmentation du pourcentage de crabes à carapace molle a été observée dans la zone E (de 0,3 % en 2002 à 1,2 % en 2003) tandis que dans la zone F ce pourcentage est resté pratiquement inchangé (0,5 % en 2002 et 0,4 % en 2003). Aucun secteur de la zone 12 n'a été fermé en vertu du protocole sur le crabe à carapace molle appliqué en 2003. Il importe de noter que le pourcentage de crabes à carapace molle est fortement influencé par la stratégie de pêche qu'utilisent les pêcheurs durant la saison.

Zone 12 - PUE et pourcentage de crabes à carapace molle



Dans la zone 12, la **taille moyenne des crabes de taille commerciale** a augmenté, passant de 109,0 mm à 110,4 mm de largeur de carapace (LC) de 2002 à 2003. C'est la première fois qu'elle augmente depuis 2001. Dans les zones E et F, la taille moyenne des crabes de taille commerciale a diminué de 1998 à 2000, mais elle a augmenté depuis 2001. En 2003, elle était de 108,8 mm dans la zone E et de 111,0 mm dans la zone F.

On a estimé la **condition de la carapace** d'après des échantillons prélevés en mer dans la pêche de 2003. Les crabes à carapace de condition 3 représentaient le gros des débarquements dans toutes les zones.

Composition (%) des prises de crabes adultes de taille commerciale selon la condition de la carapace

Condition	Description	12	E	F
1-2	Crabe blanc	3,7	2,5	0,8
3	Intermédiaire	87,6	92,0	92,2
4	Vieux crabe	8,1	5,3	6,5
5	Très vieux crabe	0,6	0,1	0,5

État de la ressource

L'évaluation de l'état du stock est fondée essentiellement sur un relevé au chalut effectué après la saison de pêche. Celui-ci nous indique quelle est la partie résiduelle de l'indice de la biomasse exploitable (crabes mâles adultes de taille commerciale à carapace dure) tout de suite après la pêche. Il nous fournit aussi une estimation des crabes mâles adultes à carapace molle de plus de 95 mm de LC (R-1) qui seront recrutés à la pêche l'année suivante. On établit des estimations des indices de l'abondance des mâles qui seront recrutés à la pêche dans l'avenir (R-4, R-3 et R-2) et des femelles (pubères et matures) qui constitueront le stock reproducteur futur et actuel. Les désignations R-4, R-3 et R-2 s'appliquent aux crabes dont la largeur de la carapace est de l'ordre de 56-68 mm, 69-83 mm et de plus de 83 mm de LC, respectivement. Une partie de ces crabes pourrait être disponible à la pêche dans 4, 3 et 2 ans, respectivement. On appelle femelles pubères, les femelles à l'abdomen étroit et aux gonades oranges qui vont muer jusqu'à la maturité et s'accoupler l'année suivante pour devenir des femelles primipares (qui se reproduisent pour la première fois). On appelle femelles multipares, les femelles qui portent des œufs pour une deuxième fois ou plus. Les femelles matures désignent le stock reproducteur, qui comprend les femelles

primipares et multipares (excluant les femelles séniles). On estime aussi l'indice de l'abondance des mâles adolescents de plus de 56 mm de LC (crabes R-4, R-3 et R-2 combinés), qui est un indice du problème potentiel que représenteront les crabes à carapace molle susceptibles de pénétrer dans les casiers commerciaux la saison de pêche suivante.

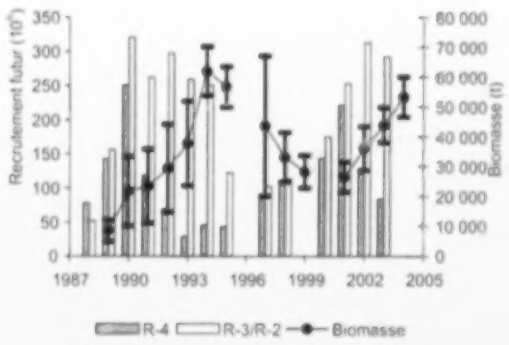
Zone 12

L'indice de la biomasse du relevé de 2003 dans la zone 12 a été estimé à 53 250 t (± 13 %). Ce chiffre équivaut à une augmentation de 21,5 % par rapport à l'estimation de 2002 (43 840 t ± 14 %). L'indice de la biomasse du relevé de 2003 se composait de 67 % de nouvelles recrues (35 720 t ± 13 %). Les concentrations des crabes adultes de taille commerciale se trouvaient sur les bancs Bradelle et Orphan, dans la vallée de Shediac et dans le sud-est de la zone 12.

L'abondance des **prérecrues** R-4 a augmenté depuis 1995, pour atteindre 221,0 millions de crabes en 2001. En 2002 et 2003, l'abondance des crabes R-4 est tombée à 122,0 et 82,9 millions d'individus, respectivement. L'abondance des crabes R-3 est passée de 38,6 à 163,0 millions d'individus de 1995 à 2002. En 2003, l'abondance des crabes R-3 est tombée à 148,0 millions de crabes. Quant aux crabes de la catégorie R-2, leur nombre est passé de 46,2 à 149,0 millions de 1998 à 2002, mais il a diminué à 144,0 millions de crabes en 2003. L'abondance des prérecrues R-4, R-3 et R-2 est restée élevé en 2003, ce qui peut laisser prévoir une forte incidence de crabes à carapace molle dans certaines zones si l'effort de pêche est trop élevé en 2004. Des mesures de gestion, comme un protocole exhaustif sur les crabes à carapace molle, s'imposent pour protéger ces crabes (représentant le recrutement futur à la pêche). En 2003, les principales concentrations de prérecrues se trouvaient sur les bancs Bradelle et Orphan, dans la vallée de Shediac et dans le sud-est de la zone 12.

On connaît la **distribution des fréquences de tailles** des crabes mâles capturés dans le relevé au chalut depuis 1988. La croissance annuelle des petits crabes (de 10 à 56 mm LC) observée en 1998-1999 peut être suivie dans les relevés annuels subséquents. Cette cohorte de 1998-1999 a grandi et se situe désormais dans des catégories de tailles supérieures. Elle était la composante principale de l'indice de la biomasse du relevé pour la saison de pêche de 2002 et contribue encore à la saison suivante. Cependant, la rareté des crabes adolescents R-4 et des crabes plus jeunes observée depuis 2001 pourrait aboutir à une diminution du recrutement à la biomasse commerciale après 2005. On n'a pas observé de discontinuité évidente dans la distribution des fréquences de tailles entre le relevé de 2002 et celui de 2003, malgré le changement de navire.

Indice de la biomasse du relevé (t) et incides de l'abondance du recrutement futur dans la zone 12



Zones E et F

Comme nous ne connaissons pas les mouvements d'émigration et d'immigration du crabe dans ces zones au cours d'une année donnée, les projections des indices de la biomasse du relevé établies pour ces zones ne sont peut-être pas fiables. Les concentrations de crabes se trouvent près des limites de ces zones.

Dans la zone E, **l'indice de la biomasse du relevé de 2003** (450 t ± 170 %) est en recul de 38 % sur 2002 (720 t ± 91 %). Les principales concentrations ont été observées dans la partie sud-ouest de la zone. Pendant l'actuelle croissance de la

biomasse commerciale constatée dans la zone 12, la distribution géographique des mâles adultes de ≥ 95 mm de LC s'est déplacée du nord au sud de la zone, ce qui pourrait réduire le débordement de ces crabes dans la zone E. Quoique l'indice de la biomasse commerciale soit en augmentation dans la zone 12, on ne peut fournir de projections à long terme pour cette zone.

Dans la zone F, **l'indice de la biomasse du relevé de 2003** (1 970 t ± 70 %) a diminué de 27 % par rapport à l'estimation de 2002 (2 690 t ± 55 %). Les principales concentrations de crabe observées dans le relevé au chalut se trouvaient dans le nord et dans le sud-est du secteur adjacent aux zones 12 et 19. La rareté des crabes de moins de 56 mm de LC pourrait laisser présager une baisse du recrutement à la pêche dans les deux à quatre prochaines années. Mais, en raison de la hausse des indices de la biomasse dans les zones 12 et 19, une migration de crabes de tailles commerciale dans la zone F est possible.

Indice de la biomasse (t) du relevé, très vieux crabes inclus, dans le sud du golfe du Saint-Laurent (intervalles de confiance de 95 %)

Année de relevé	12	E	F
1988	8 700 (± 42 %)	-	-
1989	21 700 (± 53 %)	-	-
1990	23 400 (± 53 %)	-	-
1991	29 400 (± 50 %)	-	-
1992	37 800 (± 38 %)	-	-
1993	62 000 (± 13 %)	-	-
1994	56 700 (± 12 %)	-	-
1995	49 500 (± 16 %)	-	-
1996[1]	-	-	-
1997	33 000 (± 25 %)	1 460 (56 %)	510 (65 %)
1998	28 200 (± 20 %)	220 (±125 %)	900 (±99 %)
1999[2]	-	-	
2000	26 500 (± 19 %)	160 (± 401 %)	1,510 (± 57 %)
2001	36 100 (± 20 %)	330 (± 205 %)	2,430 (± 59 %)
2002	43 840 (± 13%)	720 (± 91 %)	2,690 (± 55 %)
2003	53 251 (± 13 %)	450 (± 170 %)	1,970 (± 70 %)

[1]Pas de relevé dans la zone 12 en 1996.
[2]Données non fiables à cause de l'incapacité d'estimer correctement la surface balayée.

L'abondance, la taille moyenne et la fécondité du stock reproducteur ainsi que la répartition des sexes ont été examinées pour évaluer le **potentiel reproducteur du stock** dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Depuis 1988, deux périodes (1989-1992 et 1999-2002) de grande abondance du **stock reproducteur** ont été observées dans les relevés au chalut. Les résultats ont montré que l'abondance du stock reproducteur dans la deuxième période a diminué de

35 % comparativement à l'abondance de la première période.

Pour ce qui est de **l'abondance des femelles**, les principales concentrations de femelles pubères ont été trouvées dans les secteurs nord-est et sud-est de la zone 12, essentiellement sur le banc American ainsi que dans le corridor du Cap-Breton. La **taille moyenne** annuelle de ces femelles diminue depuis trois ans et se situait à 53,2 mm de LC en 2003. Les concentrations observées de femelles primipares ont diminué en 2002 et 2003. La taille moyenne annuelle de ces femelles augmente depuis 1998 et était de 59,5 mm de LC en 2003. Les concentrations de femelles multipares se trouvaient essentiellement sur le banc Bradelle, dans la vallée de Shediac, dans la baie des Chaleurs et dans le chenal de la Madeleine. Leur taille moyenne annuelle a augmenté depuis 2001 et elle atteignait 56,8 mm de LC en 2003.

La **fécondité** des femelles primipares et multipares a été estimée d'après un rapport taille-fécondité (relation entre la largeur de la carapace et la quantité d'œufs). Les résultats ont démontré une fécondité plus élevée pour les femelles multipares durant la deuxième période (1999-2002) que pendant la première période (1989-1992), tandis qu'aucune différence n'a été observée pour les femelles primipares entre les deux périodes. Les résultats de l'échantillonnage effectué en 2003 dans la vallée de Shediac ont révélé que la fécondité des femelles primipares était plus élevée que celle des deux périodes antérieures, tandis que la fécondité des femelles multipares s'est détériorée en 2003 par rapport aux deux périodes précédentes, ce qui dénote une surexploitation dans la vallée de Shediac dans les deux à quatre dernières années.

Si on tient pour acquis qu'il y a un rapport entre le stock reproducteur et l'abondance du recrutement, la rareté des nouvelles recrues de 15 à 30 mm de LC constatée dans les relevés au chalut de 2000 à 2003 est peut-être due à la faible abondance des femelles matures de 1993 à 1998. L'abondance relativement élevée des femelles matures observée de 1999 à 2002 (deuxième période) produira vraisemblablement une nouvelle génération de crabes, qui devrait apparaître dans notre relevé au chalut d'ici deux à trois ans (à une LC de 15 à 30 mm). Cette nouvelle génération de crabes devrait constituer la prochaine poussée de recrutement à la pêche dans les années 2010-2015.

On peut estimer **la répartition des sexes** en comparant les différentes catégories d'abondance des femelles et des mâles. Pour la zone 12, la proportion globale de femelles matures (F) et de mâles adultes (M) de ≥ 95 mm de LC variait à 36-6,3 F:1 M pour la première période (1989-1992), mais elle était d'environ 7,4-3 F:1 M pour la seconde période (1999-2002). En 2003, la proportion globale était de 2,3 F:1 M. La proportion globale de femelles pubères et de mâles adultes de ≥ 95 mm de LC était de 0,2 F:1 M en 2003.

On a aussi estimé la répartition des sexes par secteur (secteurs 1 à 4). Les proportions pour ce qui est de l'accouplement avec des femelles multipares dans les secteurs 1 et 2 étaient beaucoup plus hautes que celles observées dans les secteurs 3 et 4; cela peut dénoter une surexploitation locale dans ces secteurs. La faible abondance des mâles aptes à s'accoupler pourrait influer sur le potentiel reproducteur futur du stock.

Sources d'incertitude

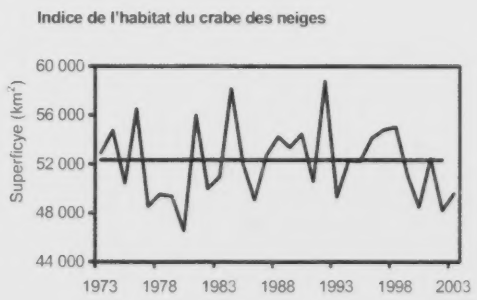
Depuis le début du relevé au chalut de 1988, on a noté une perte systématique entre l'indice de la biomasse commerciale observé pour l'année (y) et la somme de l'indice de la biomasse restante et des débarquements pour l'année suivante (y + 1). Malgré des tentatives préliminaires en vue de quantifier l'écart, de plus amples études sont nécessaires pour estimer la perte de crabes de taille commerciale entre la période du relevé au chalut et la saison de pêche, afin de l'intégrer à l'évaluation du stock.

Par ailleurs, un changement dans le navire utilisé pour le relevé au chalut de 2003 a révélé que la zone de balayage, l'ouverture du chalut et la vitesse de navire étaient notablement différentes de celles du navire précédent. Sans étude comparative de l'efficacité de capture des deux navires, les estimations de la biomasse et de l'abondance doivent être interprétées avec prudence. Ces estimations restent fondées sur l'hypothèse d'une capturabilité de 100 % du chalut pour les crabes de plus de 40 mm de LC. De plus amples études sont nécessaires pour vérifier cette hypothèse. Malgré ces incertitudes, les indices de la biomasse du relevé sont étroitement corrélés aux taux de prises.

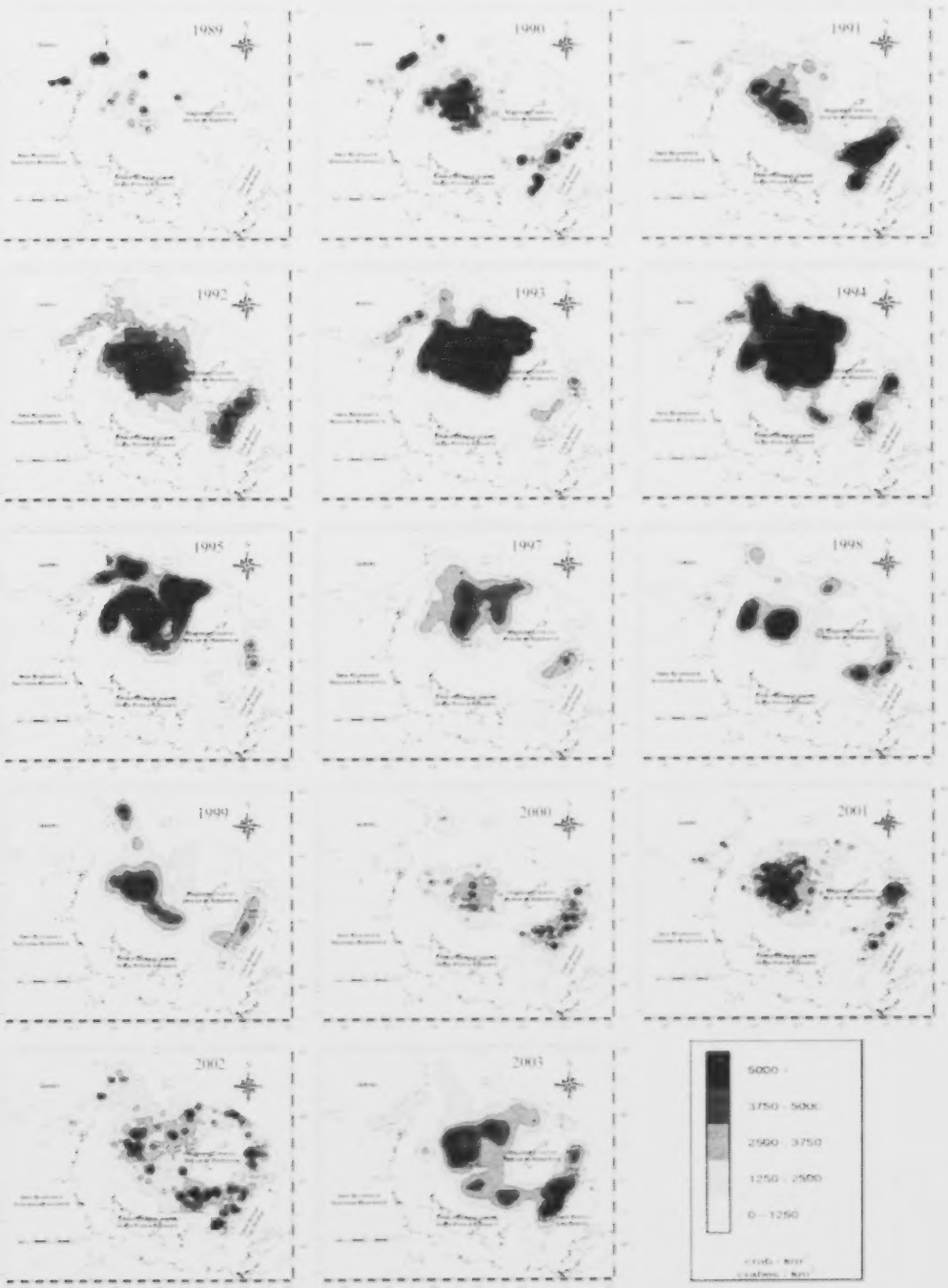
Les stratégies de pêche durant la saison peuvent avoir un effet sur la mortalité des prérecrues. Le prélèvement sélectif de grandes quantités de bons reproducteurs mâles peut aussi avoir une influence négative sur le potentiel reproducteur du stock.

Considérations relatives à l'écosystème

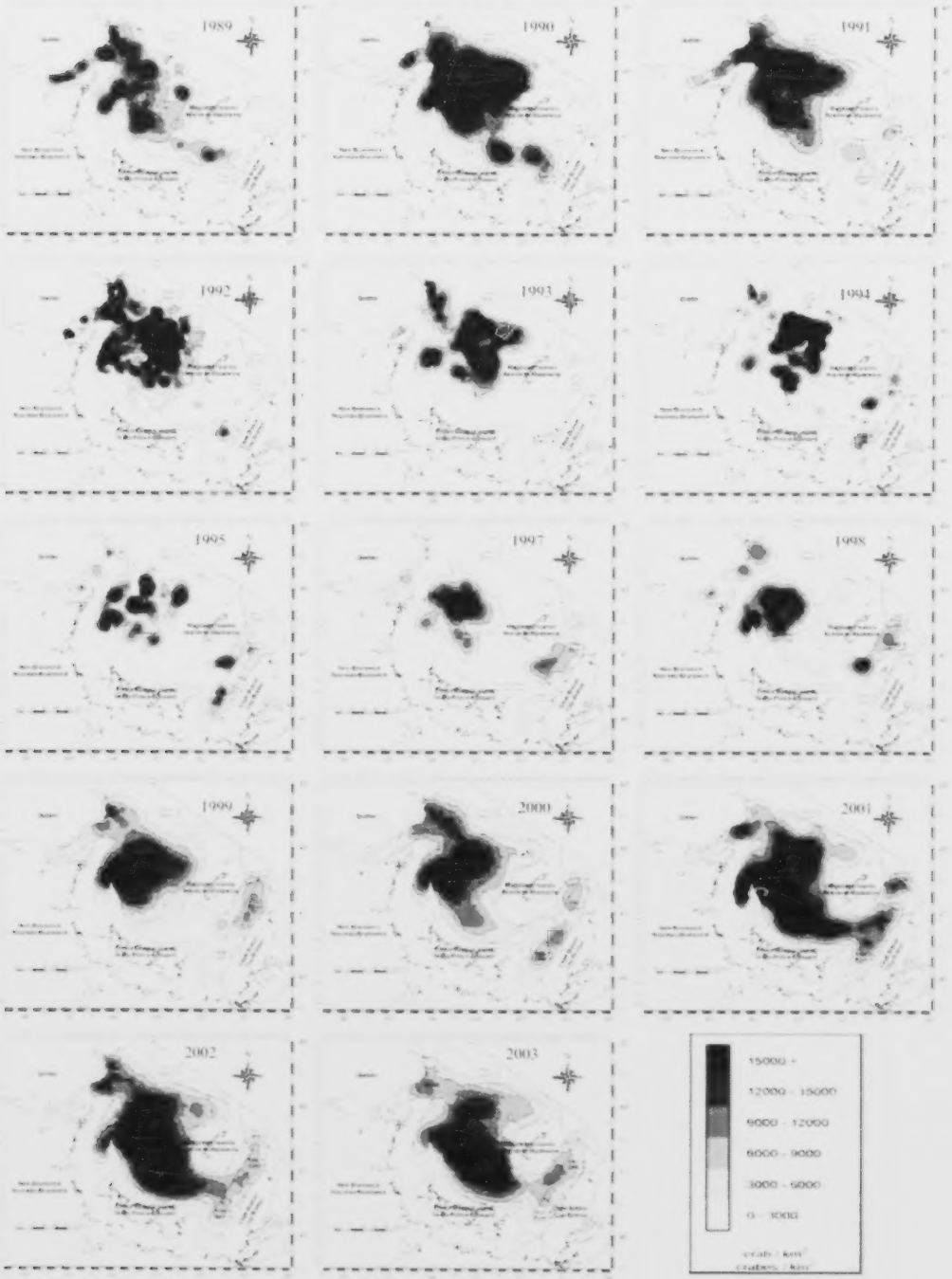
Des facteurs environnementaux comme la température de l'eau peuvent influer sur la mue et la dynamique de reproduction ainsi que sur les migrations du crabe. Dans Chassé et al. (2004), il est indiqué que les températures des eaux de fond dans la majeure partie du sud du Golfe sont inférieures à 3 °C, ce qui est considéré comme un habitat thermique idéal pour le crabe des neiges. Les données sur la température de l'eau recueillies par Swain (1993) ont révélé que les températures des eaux de fond dans les eaux profondes de la zone E sont supérieures (de 1 à 5 °C) à celles des lieux de pêche du crabe, qui vont de -1 à 0 °C, dans la zone 12 (de 50 à 100 m). Selon Chassé et al. (2004), les températures du fond dans la zone 19 sont en général supérieures de 1-2 °C à celles des fonds à crabe traditionnels de la zone 12. Par exemple, une proportion d'environ 80 % de la zone chalutée lors du relevé sur le crabe des neiges dans la zone 12 en 2003 était recouverte par des eaux dont les températures étaient inférieures à 1,0 °C alors que dans la zone 19, les températures des eaux du fond étaient inférieures à 2,5 °C. Dans la plupart des grandes profondeurs de la zone 12 en 2003, les températures observées à proximité du fond étaient en général plus froides que la moyenne à long terme (1971-2000) et plus basses qu'en 2002, tandis que dans les eaux moins profondes, les températures étaient plus hautes que la normale. Cela concorde avec la hausse de l'indice de l'habitat du crabe des neiges dans l'ensemble du Golfe (superficie du fond recouverte par des eaux dont la température se situe entre -1 et 3 °C) et avec la baisse qu'a connue dans cette région la température moyenne, qui est tombée à sa valeur la plus basse des cinq dernières années. Avec cette baisse, on considère que les conditions de température sont plus favorables au crabe des neiges que celles de 2002, quoique l'indice de l'habitat reste inférieur à la normale.



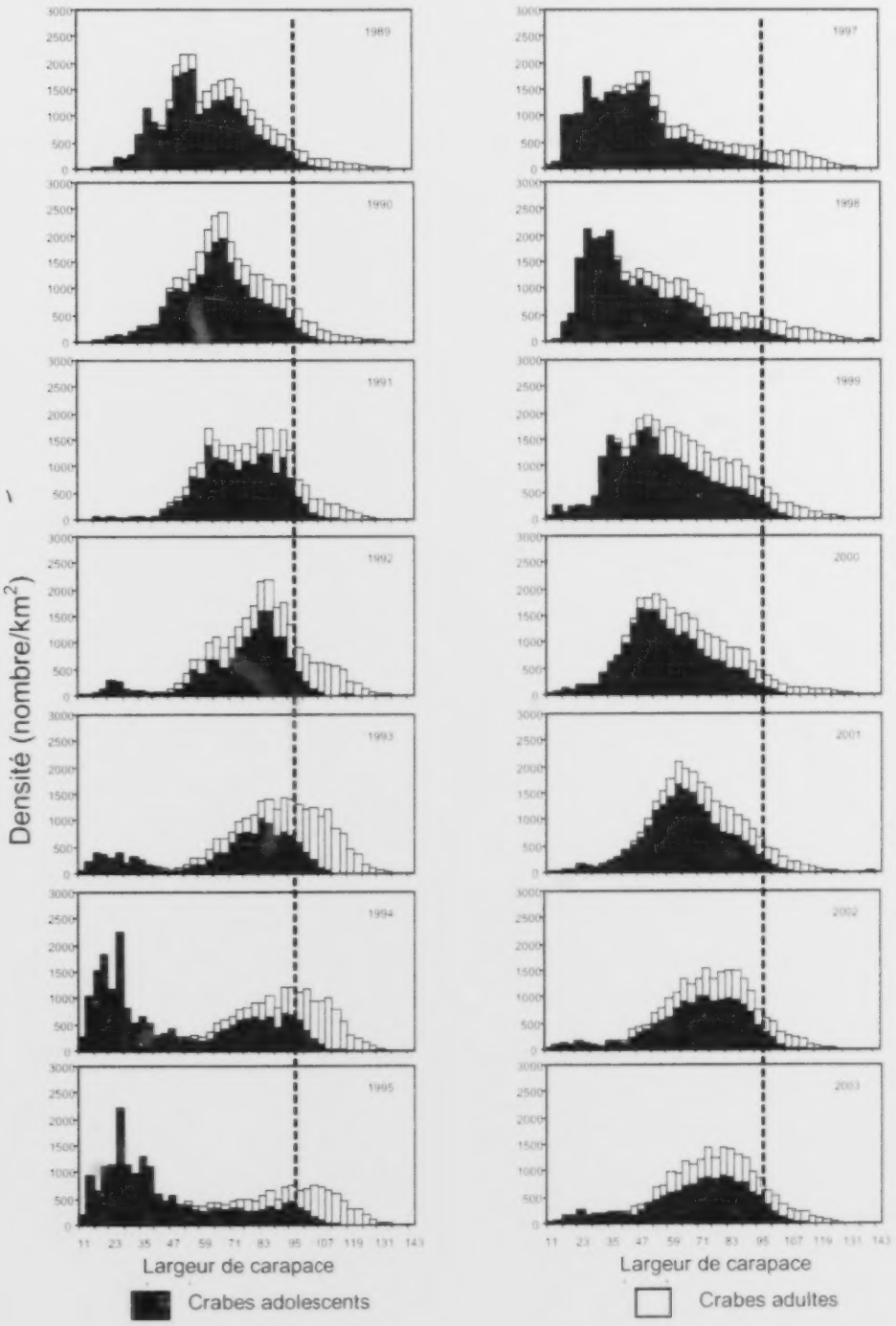
Densité (crabes au km^2) des crabes mâles adultes de ≥95 mm de LC d'après le relevé au chalut réalisé entre 1989 et 2003 dans le sud du golfe du Saint-Laurent



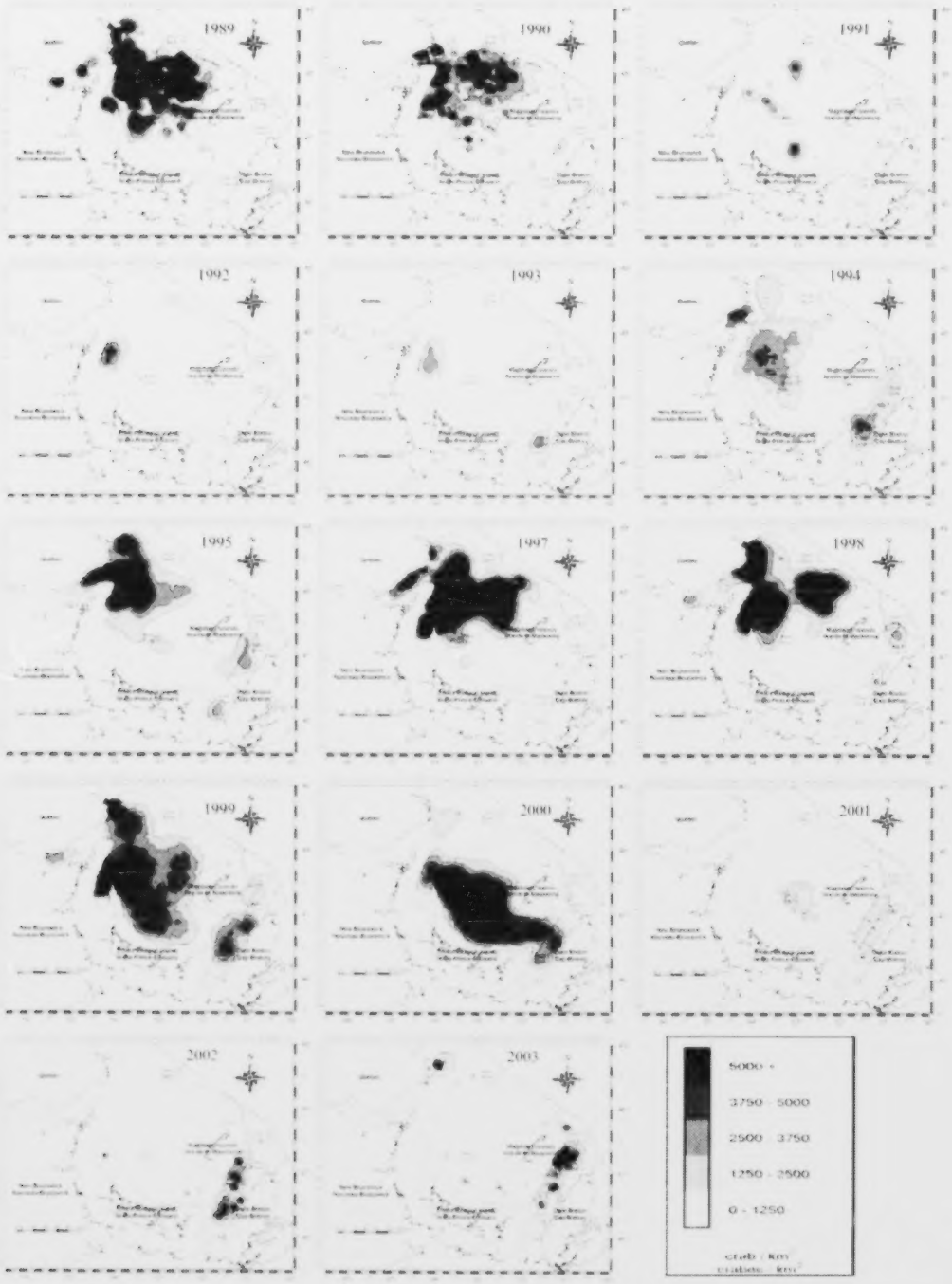
Densité (crabes au km^2) des crabes mâles adolescents de ≥56 mm de LC d'après le relevé au chalut réalisé entre 1989 et 2003 dans le sud du golfe du Saint-Laurent



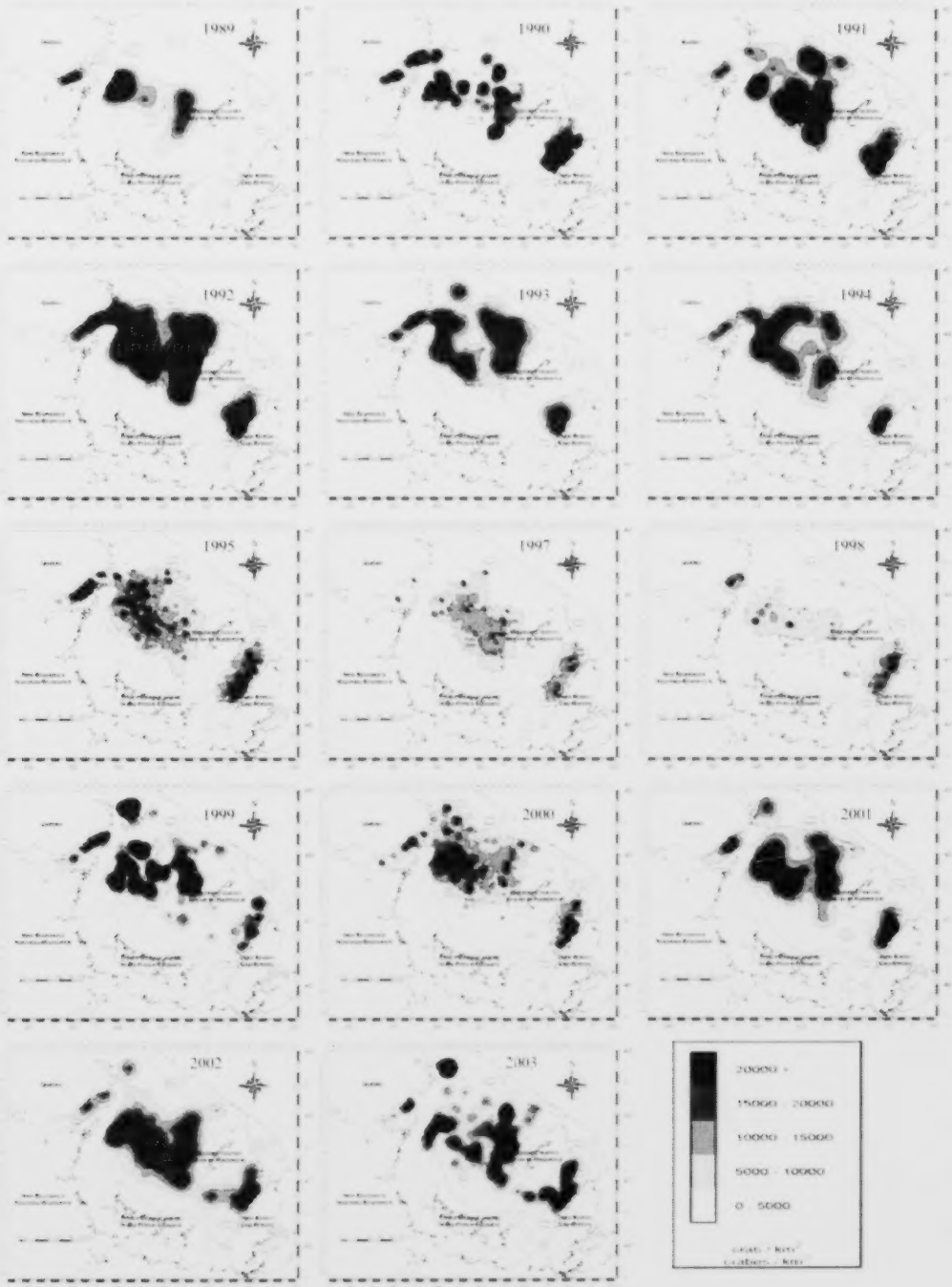
Distribution des fréquences de tailles (nombre au km^2) des crabes mâles capturés dans les relevés au chalut dans la zone 12 après la saison de pêche



Densité (crabes au km^2) des femelles pubères d'après le relevé au chalut réalisé entre 1989 et 2003 dans le sud du golfe du Saint-Laurent



Densité (crabes au km^2) des femelles matures d'après le relevé au chalut réalisé entre 1989 et 2003 dans le sud du golfe du Saint-Laurent



Perspectives

L'état du stock de la zone 12 est généralement positif à court terme. L'indice de la biomasse commerciale du relevé de 2003 a été estimé à 53 250 t. Cet indice se composait de nouvelles recrues (67 %) et de la biomasse résiduelle de la pêche de 2003 (33 %); la biomasse des très vieux crabes est très basse. La forte abondance des prérecrues de catégorie R-2 observée dans le relevé au chalut de 2003 devrait accroître le recrutement à la pêche jusqu'en 2005. Toutefois, l'abondance des prérecrues des catégories R-4 et R-3 diminue, ce qui pourrait laisser prévoir un déclin du recrutement à la pêche à compter de 2006. Selon certains indicateurs, comme les PUE, la taille moyenne des crabes adultes de taille commerciale et la mortalité des crabes à carapace molle, le taux d'exploitation était très prudent en 2003.

Les indicateurs de la pêche dans la zone E ont été très positifs en 2003. Les PUE et la taille moyenne des crabes adultes de taille commerciale dans les prises commerciales a augmenté, tandis que le pourcentage de crabes à carapace molle a été faible durant la saison de pêche de 2003. Toutefois, les indices de la biomasse commerciale et du recrutement, estimés d'après le relevé au chalut de 2003, ont diminué, alors que l'abondances des prérecrues des catégories R-3 et R-2 a augmenté dans cette zone. La pêche dépend totalement de la condition du stock dans la zone 12.

Les indicateurs actuels dans la zone F sont en général positifs. Les PUE moyennes restent élevées et le pourcentage de crabes à carapace molle était faible en 2003. La taille moyenne des crabes adultes de taille commerciale dans les prises commerciales a augmenté par rapport à 2002. Toutefois, l'indice de la biomasse commerciale diminue et l'absence de prérecrues pour alimenter le stock dans cette zone pourrait contribuer à un déclin accéléré de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche. Cette pêche dépend beaucoup des conditions de la biomasse dans les zones 12 et 19.

Considérations d'ordre biologique

Un meilleur suivi de l'évolution du potentiel reproducteur de la population (p. ex., fécondité, remplissage des spermathèques et recrutement aux premiers stades benthiques) est nécessaire pour détecter toute anomalie concernant la qualité et la quantité des reproducteurs et du recrutement subséquent.

Considérations de gestion

Les indicateurs de la pêche laissent croire que le taux d'exploitation a été prudent en 2003. Toutefois, on n'a pas de stratégie de capture à long terme en place pour le moment. Le stock se trouve maintenant en phase de hausse du recrutement à la biomasse commerciale jusqu'en 2005 et on s'attend à ce que le recrutement diminue par la suite. Il conviendrait d'établir un indice d'exploitation variable selon l'effectif des recrues ainsi que la capacité de reproduction du stock. Le déclin du stock reproducteur observé de 1999 à 2002 peut se répercuter sur la poussée de recrutement subséquente attendue pour la période 2010-2015. On prévoit des conséquences néfastes à long terme pour l'abondance des reproducteurs et le recrutement subséquent, à moins qu'on apporte en 2004 au régime d'exploitation des modifications visant à protéger l'efficacité de la reproduction durant le prochain pic d'abondance du stock de reproducteurs, dans la période 2009-2012. On devrait fixer le taux d'exploitation cible futur en tenant compte de la répartition des sexes, en particulier durant la période de pointe de la reproduction, et en surveillant de près l'efficacité de la reproduction (fécondité). Une forte exploitation durant l'actuelle phase de hausse du recrutement accélérerait le déclin de la biomasse après 2005. En outre, un fort taux d'exploitation ne

serait pas propice à une accumulation de grands crabes adultes à carapace de condition 3 et 5, qui sont les mâles les plus fertiles pour l'accouplement. Si on conservait l'approche très prudente adoptée en 2003 (soit un taux d'exploitation de 40 % de l'indice de la biomasse commerciale observé lors du relevé), le quota de 2004 serait de 21 300 t. L'histoire de la pêche révèle qu'un taux d'exploitation de 60 % serait trop élevé. Compte tenu des signes favorables observés dans la pêche de 2003, la population pourrait vraisemblablement soutenir un taux d'exploitation de 50 % (26 600 t) en 2004.

La répartition des sexes dans les secteurs 1 et 2 pour ce qui est de l 'accouplement avec des femelles multipares était dominé par les femelles dans une proportion beaucoup plus élevée que ce qu'on a observé dans les secteurs 3 et 4. Cela peut expliquer le déclin de la fécondité des femelles multipares dans le secteur 2 en 2003. La faible abondance des mâles aptes à s'accoupler avec des femelles peut dénoter une surexploitation locale dans ces secteurs. Un changement dans la stratégie de gestion actuelle s'impose pour protéger l'efficacité de la reproduction parmi le stock.

Dans la zone E, compte tenu de la diminution de l'indice de la biomasse commerciale et des incertitudes au sujet du recrutement futur à la pêche, une stratégie de forte exploitation accélérerait le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un avenir proche. On considère que cette zone est entièrement dépendante du trop-plein de crabes exploitables provenant des principaux lieux de pêche (zone 12).

Dans la zone F, une stratégie de forte exploitation accélérera le déclin de l'indice de la biomasse commerciale dans un proche avenir. Il sera difficile de maintenir le taux d'exploitation actuel et de stabiliser la pêche à long terme dans cette zone, car elle semble subir l'influence du recrutement provenant des zones adjacentes (zones 12 et 19).

Besoins fondamentaux

On réduirait de beaucoup la manipulation des nouveaux crabes à carapace dure venant de muer et la mortalité des crabes à carapace molle dans les zones 12, E et F en adoptant des dates d'ouverture et de fermeture de la saison qui soient communes à ces zones. Pour protéger le recrutement futur à la pêche et le potentiel reproducteur du stock, des mesures de gestion, comme un protocole exhaustif sur le crabe à carapace molle, s'imposent.

Il est nécessaire de poursuivre le relevé au chalut pour obtenir des indices annuels de l'abondance et de la biomasse commerciale, pour déceler toute anomalie dans le potentiel reproducteur du stock et pour estimer la perte annuelle de crabes de taille commerciale (pour cause de mortalité naturelle ainsi que d'émigration et d'immigration) entre le relevé et la saison de pêche suivante. Le relevé au chalut est considéré comme le principal outil d'évaluation du stock de crabe des neiges dans le sud du golfe du Saint-Laurent.

Pour obtenir de plus amples renseignements,

communiquer avec:

Marcel Hébert
Direction des sciences et des océans
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6074
Fax : (506) 851-3062
Courriel : hebertm@dfo-mpo.gc.ca

ou avec :

Mikio Moriyasu
Direction des sciences et des océans
Min. des Pêches et des Océans
Région du Golfe
C.P. 5030
Moncton (N.-B.) E1C 9B6

Tél. : (506) 851-6235
Fax : (506) 851-3062
Courriel : moriyasum@dfo-mpo.gc.ca

Bibliographie

Chassé, J., K.F. Drinkwater, R.G. Pettipas, and W.M. Petrie. 2004. Temperature Conditions on the Scotian Shelf and in the southern Gulf of St. Lawrence during 2003 Relevant to Snow crab. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2004/002.

Hébert, M., E. Wade, T. Surette, and M. Moriyasu. 2004. The 2003 assessment of snow crab (Chionoecetes opilio) stock in the southern Gulf of St. Lawrence (Areas 12, E and F) / Évaluation de stock du crabe des neiges (Chionoecetes opilio) dans le sud du golfe du St.-Laurent (zones 12, E et F) en 2003. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2004/012.

Squires, H.J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. Bull. can. sci. halieut. aquat. 221.

Swain, D.P. 1993. Age and density-dependent bathymetric pattern of Atlantic cod (Gadus morhua) in the southern Gulf of St. Lawrence. Journ. can. sci. halieut. aquat. 506:1255-1264.

Distribué par le :

Bureau du processus consultatif régional des provinces Maritimes
Ministère des Pêches et des Océans
C.P. 1006, Succ. B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Fax : 902-426-5435
Courriel : myrav@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet :www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1480-4921 (imprimé)
© Sa majesté la Reine, Chef du Canada, 2004

An English version is available on request at the above address.

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2004. Crabe des neiges du sud du golfe du Saint-Laurent (zones 12, E et F). MPO – Sciences, Rapport sur l'état des stocks 2004/026.